

Davide Bruno
Guglielmo Crivellaro

Sharing design sustainable

Innovazione sociale: il flusso dei
mezzi di trasporto sostenibile nelle
aree metropolitane del futuro

L'esperienza del progetto SEA - Smart Energy Area
sostenuto dalla Regione Lombardia nell'ambito del programma
operativo regionale 2014-2020 Smart Fashion and Design



Sharing design sustainable

Innovazione sociale: il flusso dei
mezzi di trasporto sostenibile nelle
aree metropolitane del futuro

L'esperienza del progetto SEA - Smart Energy Area,
sostenuto dalla Regione Lombardia nell'ambito del programma
operativo regionale 2014-2020 Smart Fashion and Design

Autori

Davide Bruno

Guglielmo Crivellaro

McGraw-Hill Education

Milano • New York • Bogotá • Lisbon • London
Madrid • Mexico City • Montreal • New Delhi
Santiago • Seoul • Singapore • Sydney • Toronto

Copyright © 2018

McGraw-Hill Education Italy S.r.l.
Via Ripamonti 89, Milano



Sharing design sustainable
Innovazione sociale: il flusso dei mezzi di trasporto sostenibili
nelle aree metropolitane del futuro

A cura di
Davide Bruno
Guglielmo Crivellaro

Rights of translation, reproduction, electronic storage and total or partial adaptation by any mean whatsoever (including microfilms and Phatostat copies) are not allowed.

Given the intrinsic feature of the internet, the Publisher is not responsible for any possible change in both the address and contents of the mentioned Internet websites

Names and brands mentioned in the text are generally registered by rispective procedures.

Programme Manager: Marta Colnago
Programme Manager Custom: Daniele Bonanno
Product Developer: Chiara Varisco
Cover: Stefan Ion, O-RING 02, 2018
Graphic design: Eleonora Pasini
Editorial coordination: Erica Di Stefano, Giulia Micozzi, Adele Martinelli
Copy Editor: Luca Panteghini
Layout: Eleonora Pasini

First published in Italy in 2018
by McGraw-Hill Education Italy S.r.l.
Via Ripamonti 89
20141 Milano, Italy
www.mheducation.com
ISBN 978-88-386-9523-0
Printed in Italy

© 2018 McGraw-Hill Education Italy
© 2018 Stefan Ion
All rights reserved under
international copyright conventions.
Printed in Italy
www.mheducation.com



Regione Lombardia

Il titolo del volume qui presentato trae origine dalla progetto di ricerca “Smart Energy Area, sviluppo di un’area erogatrice di energia verde, servizi e veicoli leggeri elettrici (biciclette, motocicli e automobili). In particolare la ricerca si riferisce al bando Smart Fashion and Design finanziata dalla Regione Lombardia attraverso il programma operativo regionale 2014-2020. Asse prioritario I a sostegno alla valorizzazione economica dell’innovazione attraverso la sperimentazione e l’adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell’industrializzazione dei risultati della ricerca.

Indice

Premessa	9
Introduzione	11
Tesi principale del volume	12
Finalità dell'opera e struttura	13
Struttura della monografia	14
Parte I	16
Davide Bruno Contesto di riferimento	16
Davide Bruno Elementi di influenza sull'assetto urbano per la definizione del contesto spaziale di riferimento.	19
Davide Bruno Geografia dei flussi: definizione delle relazioni di mobilità su cui è possibile agire.	48
Davide Bruno Elementi di sociologia: le quattro popolazioni metropolitane come spunto per un'analisi qualitativa della mobilità urbana.	53
Davide Bruno Definizione del contesto temporale di riferimento	60
Davide Bruno Qualità, affidabilità e sicurezza nei mezzi di trasporto	64

Parte II	73
Davide Bruno CVS Honda e la classificazione dei servizi di trasporto in condivisione di Matthew Barth.	73
Davide Bruno Jack e-scooter	92
Davide Bruno Progetto e-move-Me	96
Davide Bruno Velotaxi	99
Davide Bruno Spine Bike	104
Parte III	
Davide Bruno Componenti del sistema: applicazioni del sistema green moving	109
Davide Bruno Obiettivi e attori	111
Guglielmo Crivellaro Vantaggio competitivo	134
Davide Bruno Sistema gomma/ferro come variabile integrata	150
Davide Bruno Quattro modelli di riferimento per l'applicazione del sistema	182
Alberto Crivellaro, Guglielmo Crivellaro e Roberto Crivellaro Applicazione del sistema	190
Davide Bruno Sviluppi futuri	214
Davide Bruno Conclusioni	227
Bibliografia	240

Capitolo 15

Applicazione del Sistema SEA

Alberto Crivellaro, Guglielmo Crivellaro e Roberto Crivellaro

15.1 Commento ai quattro modelli su area interessata per il progetto SEA e motivazione delle scelte di progetto

Tra gli obiettivi del Sistema SEA, nel solco della tradizione del gruppo Ferrovie Nord con S&H e Aerfrigor, è creare un segno distintivo che caratterizzi le proprie stazioni sul territorio e racchiuda in sé peculiarità di sostenibilità, efficienza e innovazione, fornendo in questo modo, non solo ai fruitori dei servizi ferroviari, un single access point di servizi all'avanguardia tecnologica e ambientale.

Sulla rete ferroviaria lombarda, tra le più frequentate d'Europa, vi transitano circa 3,8 miliardi di passeggeri/km annui, che in larga misura confluiscono verso Milano, divenuta, negli ultimi anni, esempio di città metropolitana mondiale, caratterizzata da un nucleo compatto ad alta densità abitativa e una periferia caratterizzata da territorio misto o compatto.

La scelta progettuale mira a fornire, quindi, soluzioni differenti a seconda delle condizioni indispensabili per la compatibilità sistema-tratta, come trattato nello specifico nel paragrafo precedente.

Nella scelta del dove il sistema può essere inserito, sarà fatto riferimento a tipologie di città selezionate, in relazione ad alcuni parametri morfologici, di omogeneità e di interdipendenza, cui è stato dato diverso peso in relazione alla rispondenza alle caratteristiche del sistema e all'incidenza sulla mobilità urbana ed interurbana.

Attraverso questi parametri (trattati nei seguenti paragrafi) è possibile classificare le tipologie di interventi che andranno a comporre il sistema: comprendere in quale tipologia di insediamento inserire una stazione scambiatrice permetterà di proporre una alternativa competitiva al trasporto privato e permettere di strutturare una gerarchia di interventi.

Un'attenzione particolare sarà data alle tratte che vertono verso spostamenti radiali centrifughi e spostamenti tangenziali, le cui destinazioni rappresentano le aree più soggette ad un Trasporto Pubblico non capillare e dove è maggiormente diffuso il trasporto privato su auto.

Così, in primis l'intervento proposto sarà sperimentato nei collegamenti tra zone metropolitane costituite da territorio compatto non servite in modo capillare dal trasporto pubblico, ma solo da linee di forza alle quali l'utenza converge difficilmente se non attraverso l'uso del mezzo privato, proprio perché un sistema così ideato riesce a supplire le carenze del trasporto pubblico tipiche di tali zone.

Concentrandoci poi sugli spostamenti radiali centripeti, invece, che convergono alle stazioni del polo centrale primario, Milano, ci si dovrà dedicare alla progettazione di un Servizio capace di distinguersi dalla numerosa offerta oggi diffusa.

Questi i dati che diffonde, infatti, l'Osservatorio Nazionale della Sharing Mobility nel 2017 riguardo al carsharing: con 30 veicoli in condivisione ogni 1.000 auto di proprietà, Milano si colloca al secondo posto in Italia.

E' al 1° posto con 3.415.969 noleggi al 2015 e 25.793.853 km percorsi in modalità condivisa. Milano è in seconda posizione in Italia con 15 auto ogni 10.000 abitanti, preceduta da Firenze con 17 auto.

Le auto ogni km² ammontano a 6,45 ed è il miglior valore in Italia.

E al bikesharing: Milano è la città in Italia con il maggior numero di bici condivise e stazioni installate: 4650 e 268. Segue Torino con 1200 bici e 162 stazioni. E' l'unica città italiana ad avere 3,5 biciclette ogni 1000 abitanti e 25,6 bici ogni km². Le stazioni invece sono 15 ogni 10 km².

E' inoltre la città con il maggior numero di servizi di Carpooling urbano oltre ad essere la prima città ad avere il maggior numero di partenze per viaggi extraurbani con questa modalità.

15.2 Parametri tenuti in considerazione per l'analisi

Sono riportate in questo paragrafo alcune considerazioni che motivano la scelta dei parametri successivamente utilizzati per l'analisi. Si rimanda quindi al paragrafo 15.3 per la costruzione del modello costruito su queste basi.

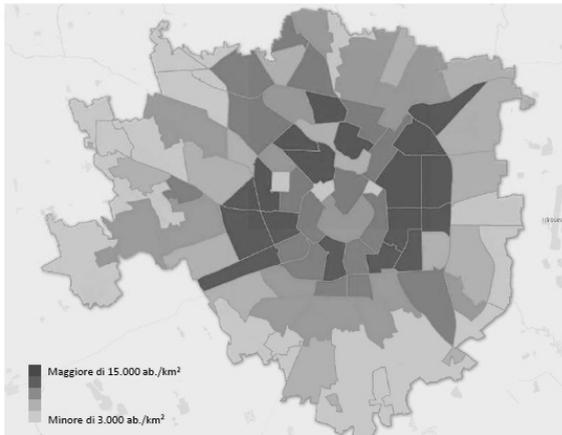
15.2.1 Densità abitativa (abitanti/Km²) e compattezza

La densità della popolazione è uno degli indicatori utili alla determinazione della domanda di mobilità. La densità abitativa è fortemente influenzata dalle caratteristiche geofisiche della zona di riferimento, che può ad esempio includere o meno aree non abitabili e antropiche, in funzione dei differenti contesti insediativi delle aree urbane e rurali.

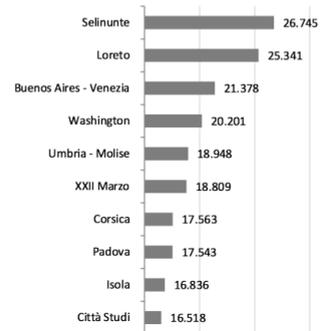
Milano, con 7.408 abitanti per kmq, è il 9° Comune più densamente popolato d'Italia. Tra i 115 comuni capoluoghi analizzati da Ispra (2015), Milano è tra i 9 capoluoghi italiani contraddistinti dai valori più alti dell'indicatore LCPI (Largest Class Patch Index)¹, tra i valori più bassi per l'indicatore ED (Edge Density)² e l'indicatore ID (Indice di Dispersione)³.

Sulla base delle caratteristiche descritte dai tre indicatori LCPI, ED e RMPS, Ispra classifica Milano come città monocentrica saturata.

Densità abitativa negli 88 quartieri (NIL - Nuclei di Identità Locale)



Quartieri con maggiore densità abitativa



Fonte: Comune di Milano - Anagrafe (31/12/2013)

Secondo il quadro generale delle aree omogenee della Città Metropolitana di Milano, la densità di popolazione tra le più contenute dell'intera area metropolitana è l'Alto Milanese pari a 1.202ab/km² ed è, superiore solo a quello dell'Magentino e Abbiatense e dell'area Sud-Est, mentre le nuove espansioni sfiorano il 6% della superficie territoriale, un valore elevato in rapporto alla scarsità di territorio urbanizzato. L'incremento di suolo urbanizzato raggiunge, infatti, quasi il 27%, l'indice più elevato di tutta la provincia, a testimonianza di un processo di forte trasformazione delle dinamiche insediative.

Anche nel Magentino la superficie urbanizzata risulta relativamente modesta (25%) a fronte di una previsione di crescita del 6%, che porta a un incremento del 25% della città esistente, confermando le forti dinamiche insediative che caratterizzano tutto il quadrante occidentale dell'area. L'Abbiatense-Binaschino presenta l'estensione del territorio urbanizzato in assoluto più contenuta di tutta l'area (11%), che se sommata alle previsioni di espansione porta il territorio urbanizzato/urbanizzabile a un valore superiore al 13%, grazie, soprattutto, agli estesi ambiti di tutela garantiti dal Parco del Ticino e da quello Agricolo Sud Milano.

Nel Legnanese, il territorio urbanizzato/urbanizzabile sale al 54% (46% urbanizzato e 8% di previsioni urbanizzative degli strumenti comunali), un valore nettamente

¹ Il valore di LCPI assume valori maggiori nelle città con un centro urbano di dimensioni elevate e compatto.

² L'indicatore assume valori minimi, inferiori ai 500 m/ha per le grandi città più compatte, come Milano (466,7 m/ha)

³ Calcolato come rapporto tra le aree a bassa densità e le aree ad alta e bassa densità ed è espresso in termini percentuali. Milano mostra valori inferiori al 40%.

superiore alla media provinciale, anche se non raggiunge i livelli del capoluogo e del Nord Milano. Il Rhodense mostra valori superiori a quelli medi (59% fra territorio urbanizzato e previsioni), che sembrano aver portato a un rallentamento del consumo di suolo dovuto alla saturazione degli spazi residui, soprattutto lungo l'asta del Sempione. La superficie urbanizzata rappresenta una quota decisamente significativa (48%) a fronte di una previsione di crescita dell'11%, che porta a un incremento del 21% della città esistente.⁴

15.2.2 Popolazione residente per fasce d'età e nuclei familiari

Un secondo bacino di riferimento è determinato dai giovani, i quali costituiscono una componente fondamentale della popolazione urbana, la più innovativa e ricettiva dei cambiamenti della società, il cui contributo alle trasformazioni della mobilità sembra legarsi a più tendenze. In primo luogo alle incertezze sul reddito e al clima di precarietà lavorativa, che inducono a un uso più parsimonioso del trasporto, ma anche a una maggiore consuetudine rispetto ai problemi della sostenibilità ambientale e al cambio di mentalità che per decenni ha alimentato il sistema dell'auto in tanta parte della società occidentale.

Un cambiamento testimoniato dal calo dei neo patentati ravvisato da tempo (Sivak M., 2013-2015) in molte società avanzate (principali nazioni nordamericane ed europee, Italia compresa) e dal rimpiazzo in cima ai desideri dei giovani da parte di altri beni e prodotti: articoli tecnologici prima di tutto, ma anche vacanze, presenza ad eventi e spettacoli (Kuhnimhof T. et al., 2012).

Non è un mistero infatti che l'offerta di opzioni alternative si rivolga principalmente a questa tipologia familiare.

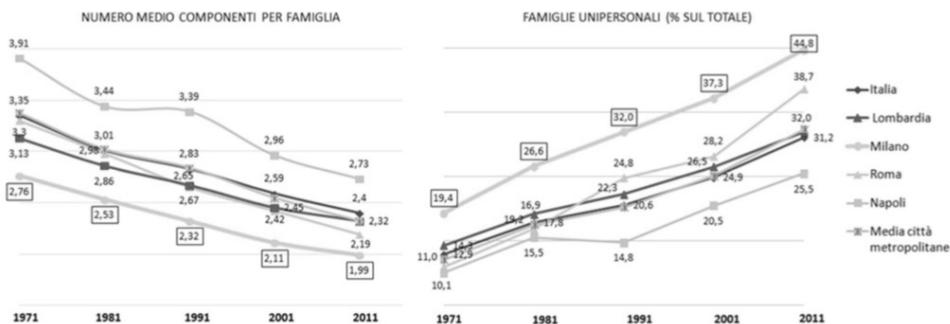
Dove si voglia promuovere soluzioni alternative all'auto privata è quindi opportuno tenere in considerazione il rapporto tra popolazione e motorizzazione che viene a configurarsi nelle società avanzate di oggi. Il massimo grado di espansione dell'indice di motorizzazione pare in effetti verificarsi nelle società post-industriali nelle quali vi sono nuclei familiari ridotti (2 adulti con massimo un figlio convivente); l'ulteriore processo di contenimento dei nuclei alla sola coppia di adulti o addirittura al singolo individuo (non di rado anche pensionato) si associa invece a una minore propensione all'acquisto di veicoli e all'uso di automezzi in assoluto.

A Milano i cambiamenti della dimensione familiare denotano un processo non marginale di innovazione in atto da tempo che contribuisce ad allentare la dipendenza dall'auto, ed è forse in grado di aiutare le propensioni verso un fenomeno emergente come la Sharing mobility.

Analizzando le tipologie di nuclei familiari in relazione al possesso di automobili (vedi Tab.1) si noti come le famiglie con nucleo medio della città di Milano, con maggiori esigenze di spostamento per carichi quotidiani, abbiano il tasso di motorizzazione più alto.

⁴ [Quaderno del Piano n.28 (3/4)]

Nel Nord Milano, con la sua estesa e continua urbanizzazione, il 74% della superficie risulta occupata, mentre un ulteriore 8% è costituito da previsioni di espansione. Con un incremento previsto della città esistente dell'11%, il sistema delle aree protette sembra faticare nel suo compito di tutela degli spazi aperti residui.



Fonte: Elaborazione OSM su dati Istat, Censimento della popolazione

Possesso di automobili per tipologia familiare

	2011	Cinque anni prima
Tutte le famiglie	67,9%	88,3%
Tipologia familiare		
Persona sola	45,4%	75,9%
Coppia senza figli	81,2%	98,0%
Coppia con figli	92,2%	97,1%
Monogenitore	64,6%	92,6%
Altre tipologie	74,7%	84,1%

Possesso di biciclette per tipologia familiare

	2011	Cinque anni prima
Tutte le famiglie	51,7%	25,1%
Tipologia familiare		
Persona sola	35,0%	14,8%
Coppia senza figli	50,3%	25,6%
Coppia con figli	79,3%	42,6%
Monogenitore	58,8%	23,7%
Altre tipologie	45,4%	6,5%

Figura 37: Principali tendenze della struttura di Milano, in Lombardia e nelle maggiori città italiane

Tab. 1 Fonte: Parco Auto A.C.I. - Annuario "Autoritratto" (2009-2013).

Possesso auto e bici. Elaborazioni su dati ISTAT indagini multiscope (2005-2012)

Non solo, i lavoratori professionisti abituati a spostarsi con più modalità di trasporto, ma ad esempio i nuclei composti da una sola coppia senza figli o da "single", i quali hanno minore necessità di disporre dell'auto in ogni momento della giornata per fare acquisti, partecipare alle attività dei figli, curare un familiare, accompagnare i minori a scuola e poi da un posto all'altro per sport o per le attività del tempo libero. Si rimanda alla Tav. 15.2 nella quale viene riportato uno studio sul quartiere Bovisa relativo alla popolazione e densità dell'area. Questo parametro ci permette di definire la tipologia di mezzi che è opportuno predisporre in ogni stazione.

15.2.3 Geografia d'uso del quartiere e centri attrattori (quantità e importanza)

Un terzo bacino di riferimento da considerare è il numero dei centri attrattori presenti su un territorio e la loro importanza. Diviene fondamentale capire come gli attrattori legati al consumo e al tempo libero sono organizzati sul territorio in rapporto all'urbanizzato, alle reti viarie e all'offerta di trasporto.

Analizzare l'area in esame anche dal punto di vista dei centri attrattori, della disponibilità delle aree pedonali e dell'offerta di percorsi ciclabili presenti permette di capire le logiche più profonde della vita di un quartiere e di chi lo vive.

A questo proposito si rimanda alla Tav. 15.3 nella quale viene riportato uno studio sul quartiere Bovisa e alla Tav. 15.4 con l'analisi delle geografie d'uso del quartiere.

Milano, nello specifico, si colloca nel 2015 tra i primi 30 capoluoghi di provincia per disponibilità di aree pedonali per abitante, circa 45 mq, al di sopra della media italiana di 38,1 mq. e nel 2015 risulta essere il 9° capoluogo italiano per quanto riguarda l'offerta di piste ciclabili, 110 km ogni 100 km².

Tuttavia, dal Primo Rapporto sull'economia della bici in Italia e sulla ciclabilità nelle città 2017 redatto da Legambiente "le piste ciclabili crescono in tutta Italia, ma non cresce la ciclabilità.". Una prima spiegazione dell'asimmetria di questi dati - evidente crescita dei percorsi dedicati ed evidente stasi della quota di utenti - risiede ovviamente nella qualità delle infrastrutture presenti sul territorio.

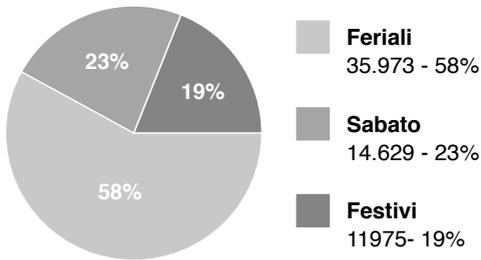
Un percorso ciclabile favorevole, lasciando da parte il tema sede protetta/sede promiscua che merita di essere affrontato caso per caso (tendenzialmente la separazione è irrinunciabile lungo le principali direttrici di traffico urbano) è quello progettato secondo due principi guida: i punti di origine e di destinazione non devono essere casuali ma coincidenti con forti attrattori di mobilità (università, quartieri ad alta densità abitativa, stazioni ferroviarie e della metropolitana...) e l'itinerario deve avere una forte coerenza fisica e visiva. La regolarità di un tracciato ciclabile, la linearità, l'assenza di tortuosità, chicane, bruschi cambi di pendenza, ostacoli lungo il percorso o ai suoi margini è il primo elemento che rende accogliente la ciclabile ed invoglia a percorrerla. Grazie allo studio attento della geografia d'uso del quartiere e l'identificazione dei centri attrattori all'interno di un territorio ristretto è possibile definire l'ubicazione più opportuna.

15.2.4 Frequentazioni Stazioni Ferrovie Nord

Il parametro relativo alle frequentazioni delle stazioni FN permette di quantificare il flusso di passeggeri in salita e in discesa dai treni.

Si rimanda alla Tav.15.1 per visionare la tabella con le frequentazioni delle stazioni lombarde di Ferrovie Nord nel mese di Novembre 2015. L'indagine rivela, ad esempio, un netto calo delle frequentazioni totali nei giorni festivi rispetto a quelle dei giorni feriali. Questo parametro verrà tenuto in considerazione per quanto riguarda il dimensionamento del parco veicoli (n° veicoli per stazione).

Frequenzazioni FN Milano Bovisa



Il grafico a torta mostra le frequenzazioni totali (scesi e saliti) dalle stazioni FN nel mese di novembre 2015 in corrispondenza di giorni feriali, festivi e di sabato.

15.2.5 Distanza del luogo da servire rispetto alla linea di forza

Considerare il fattore distanza dalla linea di forza principale (che noi considereremo la stazione FN più vicina) permette di servire un bacino più o meno esteso. La tipologia di territorio più idonea per il posizionamento di una Stazione SEA viene individuata ora in modo sempre più particolareggiato, scegliendo prima una tipologia di città, selezionando poi una porzione di territorio e solo successivamente i luoghi da servire.

15.3 Introduzione alla costruzione del modello

Le scelte progettuali che si esprimeranno nei *concept* di progetto devono fornire soluzioni differenti a seconda delle condizioni indispensabili per la compatibilità sistema-tratta, come trattato nello specifico nel capitolo precedente.

Nella scelta del *dove il sistema può essere inserito*, si fa riferimento a tipologie di città selezionate, in relazione ad alcuni parametri morfologici, di omogeneità e di interdipendenza, cui è stato dato diverso peso in relazione alla rispondenza alle caratteristiche del sistema e all'incidenza sulla mobilità urbana ed interurbana.

L'attenzione è data ora alle tratte che vertono verso spostamenti radiali centrifughi e spostamenti tangenziali, le cui destinazioni rappresentano le aree più soggette ad un Trasporto Pubblico non capillare e dove è maggiormente diffuso il trasporto privato su auto.

Nella Tav. 15.5 è rappresentata la tratta Milano Bovisa - Garbagnate Parco Groane con l'individuazione dei principali centri generatori/attrattori distanti max 5km dalla linea di forza. Nella Tav. 15.6 sono individuati i principali collegamenti modalali possibili ad oggi, che permettono di collegare i principali generatori diffusi con la linea di forza (escludendo la modalità con mezzo privato). Attraverso il parametro Frequenzazioni Stazioni Ferrovie Nord si evidenzia l'entità di flussi in entrata e in uscita dalle singole stazioni della tratta considerata.

Non essendo le offerte di Trasporto Pubblico attuali, coordinate fra loro e le frequenze piuttosto basse (riferimento a punti 1 e 2 della Tav. 15.7), l'utente impiega molto tempo per arrivare a destinazione.

Inoltre, l'articolazione del tracciato del trasporto pubblico si snoda capillarmente all'interno dell'area servita rendendo il tragitto quasi 2,5 volte più lungo temporalmente che non in auto. Con l'adozione, invece, del Sistema proposto, la prospettiva si orienta a un'osservazione globale dello spostamento, rendendolo fluido e privo di attese superflue. I vincoli temporali rimasti indicano la necessità di organizzare il proprio spostamento esclusivamente attorno all'orario del treno (un unico vincolo temporale) (riferimento a punto 3 della Tav. 15.7).

L'analisi proposta va ricondotta quindi a tre tappe chiave: dimostrazione della ripartizione temporale attuale (1. E 2.); individuazione degli intervalli orari ottimizzabili dal Sistema SEA configurazione della proposta di integrazione modale proposta dal Sistema SEA (3.)

15.4 Costruzione del modello attraverso applicazione esplicitiva

In primis l'intervento proposto sarà sperimentato nei collegamenti tra zone metropolitane costituite da territorio compatto non servite in modo capillare dal trasporto pubblico, ma solo da linee di forza alle quali l'utenza converge difficilmente se non attraverso l'uso del mezzo privato, proprio perché un sistema così ideato riesce a supplire le carenze del trasporto pubblico tipiche di tali zone.

Per costruire un modello adatto a determinare l'ubicazione delle singole stazioni del sistema si è scelto di concentrarsi su un'area che abbia un'estensione di circa 350km² attraversata dalle linee di forza del Ramo Milano di Ferrovie Nord.

Si ritiene che il bacino di riferimento considerato sia sufficientemente grande per l'individuazione di un numero adeguato (per uno studio iniziale) di paesi con numero abitanti superiore a un valore determinato e sufficientemente piccolo per costituire l'unità del modello necessario allo studio iniziale di progetto.

Una volta considerato, quindi, il parametro iniziale di riferimento:

- n°popolazione residente superiore a 5.000 abitanti si scelgono i centri attrattori difficili da raggiungere o non raggiungibili dal trasporto pubblico, si procede quindi considerando dei parametri in riferimento ai centri attrattori/generatori a questo punto selezionati.

I parametri considerati sono i seguenti: densità abitativa; età media popolazione residente; numero medio di componenti per famiglia; geografia d'uso del quartiere e centri attrattori (quantità e importanza); presenza di collegamento con linee di trasporto pubblico.

Il punteggio, che ha permesso di determinare una classifica tra i nuclei considerati e stabilire dove è opportuno intervenire applicando il Sistema SEA, è approfondita nelle Tav.15.8 e Tav. 15.9.

15.5 Conformazione delle stazioni SEA_Smart Energy Area

Tenendo in considerazione le argomentazioni del paragrafo 15.2 e l'analisi dei parametri discussi nel paragrafo precedente è possibile passare ora alla definizione della conformazione delle stazioni sea_smart energy area.

Il sistema sarà dotato di tre tipologie di stazioni, la cui ubicazione è stata determinata come segue:

Stazione bandiera

- Province con popolazione > 40.000 abitanti.

Stazione standard

- Presenza di una stazione FNM;
- Frequentazioni 5.000>F>10.000 (Tot saliti/scesi giorno feriale).

Stazioni di supporto

I parametri tenuti in considerazione sono:

- Densità abitativa;
- Età media popolazione residente;
- Numero medio di componenti per famiglia;
- Geografia d'uso del quartiere e centri attrattori (quantità e importanza);
- Presenza di collegamento con linee di trasporto pubblico.

Si rimanda alle tav.15.8 E tav. 15.9 Per la determinazione del punteggio che ha permesso di determinare una classifica tra i nuclei considerati.

Caratteristiche:

Stazioni Bandiera

Lo scopo di queste stazioni posizionate nei poli principali cittadini che fanno provincia è quello di permettere alle persone di spostarsi in maniera "lenta". Rinsaldare il legame tra gli abitanti e i luoghi. Promuovere le aree di interesse storico-culturale oltre che connettere i parchi e le aree verdi tra loro. Permettere l'accessibilità a tutti gli utenti (con diverse caratteristiche e abilità).

- è iconica---> trasmette i valori del progetto (ecologia, tecnologia, innovazione, leggerezza, efficienza);
- è disponibile un alto numero di mezzi di trasporto leggeri;
- differenziazione di mezzi leggeri (necessità di differenziarsi dai numerosi competitors attivi).

Stazione standard e stazione di supporto

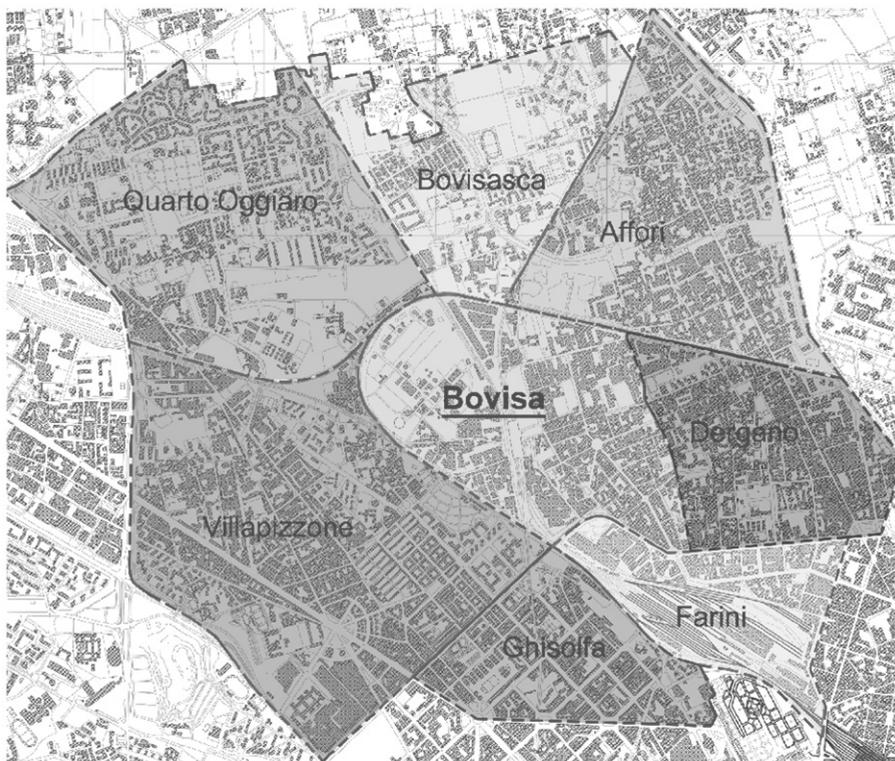
Lo scopo di queste stazioni posizionate nel territorio compatto è quello di permettere alle persone di spostarsi in maniera rapida da un'abitato ad un altro. Di connettere i centri abitati con le stazioni FNM più vicine e con il servizio pubblico in generale in modo da ridurre il più possibile la condizione di isolamento tipica di centri abitati minori e offrire un servizio il più efficiente possibile per le esigenze di spostamento degli abitanti del luogo e di chi lo attraversa.



	Medie per Stazione								
	Fer			Sab			Fes		
	Saliti	Scesi	Totale	Saliti	Scesi	Totale	Saliti	Scesi	Totale
TOTALI Novembre 2015	312.977			170.462			123.619		
AROSIO	423	484	907	227	199	425	138	111	248
BARASSO-COMERIO	284	293	577	176	184	360	116	107	223
BARUCCANA	432	367	799	252	215	467	159	149	308
BOARIO TERME	185	192	377	132	144	277	93	81	174
BOLLATE CENTRO	2.856	2.674	5.530	1.924	1.628	3.552	1.125	1.034	2.159
BOLLATE NORD	1.057	980	2.037	601	566	1.167	388	383	770
BORGONATO-ADRO	80	87	167	48	43	91	14	16	29
BORGO S.GIOVANNI	48	64	113	38	60	97	9	6	15
BORNATO-CALINO	265	286	551	194	190	384	54	55	108
BOVISIO MASCIAGO-MOMBELLO	1.584	1.386	2.970	709	645	1.354	435	442	877
BRENO	299	280	579	220	194	414	111	94	205
BRESCIA	9.676	8.898	18.574	7.018	6.621	13.639	4.670	4.225	8.895
BUSTO ARSIZIO F.NORD	3.023	2.707	5.730	1.497	1.253	2.750	1.268	1.170	2.438
CABIATE	386	440	827	170	191	361	107	102	209
CADORAGO	467	502	969	310	352	662	222	205	427
CAMNAGO-LENTATE	918	1.100	2.018	435	709	1.144	320	549	868
CANZO	236	319	555	214	220	434	191	209	400
CANZO-ASSO	237	285	522	171	267	438	154	164	319
CAPO DI PONTE	59	50	108	40	39	79	24	27	50
CARONNO PERTUSELLA	1.238	1.231	2.470	740	709	1.449	488	487	975
CARUGO-GIUSSANO	582	662	1.244	304	260	564	178	187	366
CASLINO AL PIANO	353	366	719	212	253	466	180	147	327
CASLINO D'ERBA	73	85	158	44	48	92	46	33	79
CASTANO PRIMO	536	504	1.041	308	248	555	207	213	419
CASTEGNATO	267	275	542	211	146	357	56	55	111
CASTELLANZA	1.203	1.098	2.301	487	403	891	337	355	692
CAZZAGO S.MARTINO	6	6	13	3	2	5	1	1	2
CEDEGOLO	61	59	120	19	25	44	25	21	47
CERIANO LAGHETTO-GROANE	176	150	326	149	128	278	113	106	219
CERIANO LAGHETTO-SOLARO	337	300	637	180	169	349	138	124	262
CESANO MADERNO	3.963	3.617	7.579	2.064	1.745	3.809	1.318	1.203	2.521
CESANO MADERNO (N.S.)	206	174	380	126	113	240	96	79	174
CETO-CERVENO	2	2	4	2	0	2			0
CISLAGO	810	741	1.550	404	367	771	208	218	426
CITTIGLIO	382	355	737	278	268	546	181	191	372
CIVIDATE-MALEGNO	43	31	75	43	26	68	25	16	41
COCQUIO-TREVISAGO	359	335	695	237	277	514	175	167	342
COGNO-ESINE	47	31	78	23	37	59	18	10	28
COMO BORGHI	1.709	1.839	3.548	1.048	1.120	2.168	649	597	1.245
COMO CAMERLATA	1.011	888	1.899	504	495	999	374	303	677
COMO LAGO	1.612	1.598	3.210	1.604	1.421	3.025	1.510	1.457	2.967
CORMANO-CUSANO MILANINO	2.070	1.825	3.895	1.006	844	1.849	580	550	1.129
DARFO-CORNA	277	256	532	174	234	408	108	91	199
EDOLO	230	236	466	94	96	190	95	78	173
ERBA	906	1.084	1.990	533	494	1.027	410	373	783
FERNO-LONATE POZZOLO	426	369	795	198	167	365	190	168	357
FINO MORNASCO	742	705	1.448	476	473	949	360	311	671
FORNO ALLIONE	0	0	0	0	0	0			0
GALLIATE	383	414	797	209	243	452	161	202	363
GARBAGNATE MILANESE	2.275	2.171	4.446	1.467	1.263	2.729	930	831	1.761
GARBAGNATE PARCO GROANE	1.129	1.116	2.245	679	593	1.272	426	476	902
GAVIRATE	644	566	1.210	414	436	850	279	262	541
GAVIRATE VERBANO	79	103	181	116	146	262	14	8	22
GEMONIO	321	323	645	208	238	445	129	132	261

	Medie per Stazione								
	Fer			Sab			Fes		
	Saliti	Scesi	Totale	Saliti	Scesi	Totale	Saliti	Scesi	Totale
GERENZANO TURATE	1.051	967	2.018	530	480	1.010	298	280	579
INVERIGO	426	516	942	222	207	429	155	141	295
ISEO	702	758	1.460	527	545	1.073	199	209	408
LAMBRUGO-LURAGO	198	277	475	106	102	207	53	58	112
LAVENO MOMBELLO FN	467	512	979	373	442	815	289	408	697
LOCATE VARESIINO-CARBONATE	413	430	843	229	236	465	130	135	265
LOMAZZO	1.679	1.705	3.384	985	956	1.940	628	547	1.174
MALNATE	1.585	1.395	2.980	952	727	1.679	532	403	935
MALONNO	60	60	119	32	37	69	21	22	43
MALPENSA AEROPORTO TERMINA L 1	3.113	3.413	6.525	2.372	2.402	4.773	3.279	3.334	6.613
MARIANO COMENSE	1.356	1.404	2.760	575	568	1.143	398	341	739
MARONE-ZONE	205	197	402	166	171	337	54	49	103
MEDA	1.272	1.181	2.453	505	510	1.014	263	269	532
MERONE	365	416	782	223	185	408	141	115	256
MILANO AFFORI	3.881	4.522	8.403	1.525	1.607	3.132	1.025	1.002	2.027
MILANO BOVISA FNM	18.977	16.996	35.973	7.453	7.176	14.629	6.099	5.877	11.975
MILANO BRUZZANO	593	624	1.216	360	339	699	245	243	488
MILANO NORD CADORNA	31.095	31.817	62.912	14.592	16.656	31.248	12.223	13.751	25.974
MILANO NORD DOMODOSSOLA	5.245	4.611	9.856	2.405	2.340	4.744	1.612	1.502	3.114
MILANO NORD QUARTO OGGIARO	2.259	1.985	4.244	1.733	1.590	3.323	1.324	1.122	2.445
MOROSOLO-CASCIAGO	234	227	462	158	126	284	86	79	165
MOZZATE	725	728	1.453	363	392	755	214	217	430
NOVARA FNM	645	885	1.530	311	587	897	315	424	738
NOVATE MILANESE	2.585	2.142	4.726	1.618	1.251	2.870	1.030	883	1.912
PADERNO	223	222	445	176	130	307	43	43	86
PADERNO DUGNANO	1.987	1.809	3.796	905	792	1.697	537	496	1.034
PALAZZOLO MILANESE	1.894	1.798	3.692	832	818	1.649	553	534	1.086
PASSIRANO	161	181	341	129	103	233	27	34	61
PIANCAMUNO-GRÁTACASOLO	38	40	78	22	28	50	14	19	33
PIAN DI BORNO	36	23	59	21	24	45	8	9	17
PILZONE	38	34	72	38	27	65	12	12	24
PISOGNE	367	354	720	240	254	493	219	156	375
PONTELAMPRO-CASTELMARTE	153	178	332	107	108	215	72	77	149
PORTICHETT O-LUISAGO	462	503	965	281	304	585	246	213	459
PROVAGLIO-TIMOLINE	94	111	205	55	61	116	24	40	64
RESCALDINA	1.196	1.047	2.243	457	372	829	357	336	693
ROVATO BORGO	22	31	53	15	14	29	6	11	17
ROVATO CITTA'	9	11	20	6	4	11	3	4	
ROVELLASCA-MANERA	725	744	1.469	419	406	825	241	236	477
ROVELLO PORRO	657	668	1.325	405	409	814	223	217	439
SALE MARASINO	200	194	394	178	164	342	56	56	112
SARONNO	11.702	11.327	23.029	7.029	6.842	13.871	5.029	5.138	10.166
SARONNO SUD	792	825	1.617	393	435	828	243	306	549
SELLERO	0	1	1	0	0	0			
SEVESO	2.753	3.031	5.783	1.388	1.414	2.802	896	931	1.827
SONICO	0	1	1	0	0	0			
SULZANO	164	161	326	124	134	257	56	56	112
TOLINE	7	8	15	6	5	11	3	5	
TRADATE	1.810	1.613	3.423	993	793	1.785	571	459	1.030
TRADATE-ABBIATE-GUAZZONE	328	366	694	212	249	461	131	124	254
TURBIGO	464	459	922	263	209	472	194	214	409
VANZAGHELLO-MAGNAGO	557	526	1.083	313	235	547	188	202	390
VARESE CASBENO	909	1.001	1.911	579	557	1.136	195	184	379
VARESE FN	2.943	3.231	6.174	1.975	1.964	3.939	1.133	1.084	2.216
VEDANO OLONA	504	480	985	353	314	666	165	152	318
VELLO	8	5	13	4	4	8	1	2	
VENEGONO INFERIORE	558	546	1.104	381	319	699	167	171	337
VENEGONO SUPERIORE-CASTIGLIONE	466	440	906	318	283	601	152	156	308

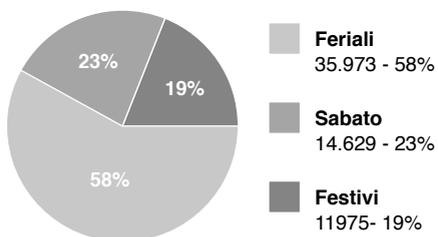
La tabella mostra le frequentazioni delle stazioni lombarde di Ferrovie Nord nel mese di novembre 2015. L'indagine rivela un netto calo delle frequentazioni totali nei giorni festivi rispetto a quelle dei giorni feriali. Per un'analisi contestualizzata sulle popolazioni metropolitane, i tempi e le modalità d'uso di una metropoli si rimanda alla tavola 3.1 della parte prima di questo volume.



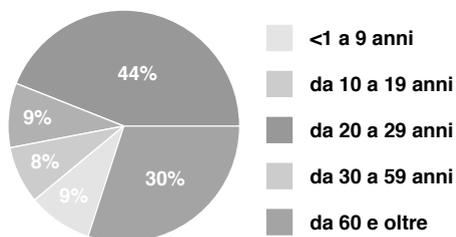
Elaborazione da dati statistici del comune di Milano aggregati per NIL (Nuclei di Identità Locali)

Il grafico a torta mostra le frequentazioni totali (scesi e saliti) dalle stazioni FN nel mese di novembre 2015 in corrispondenza di giorni feriali, festivi e di sabato.

Frequentazioni FN Milano Bovisa



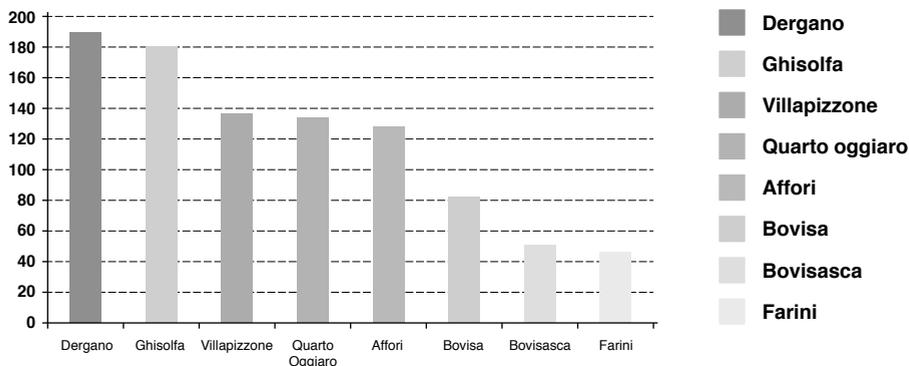
Popolazione residente per fasce d'età della Bovisa (anno 2009)



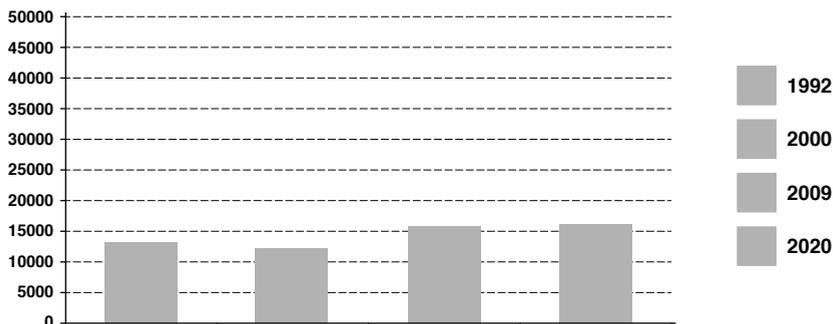
Popolazione e densità dell'area

Fonte: elaborazione da dati statistici del Comune di Milano aggregati per il NIL (Nuclei di Identità Locale) da parte di Bossi, Korolija, Aleksa. Trame di luoghi per il vivere condiviso. Progetto di fondazione e recupero per aree industriali dismesse alla bovisa.

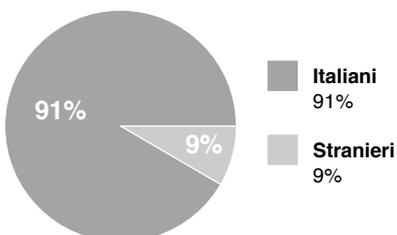
Densità abitativa (ab/ha) per zone - anno 2009



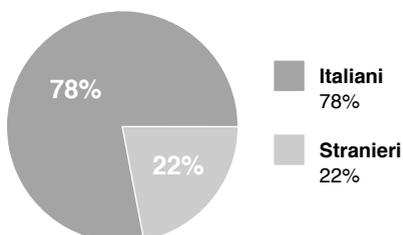
Popolazione residente alla Bovisa (anno 1992 - proiezione 2020)



Confronto tra residenti italiani e stranieri a Milano (anno 2009)



Confronto tra residenti italiani e stranieri in Bovisa (anno 2009)





Stato di fatto al 2010



Previsioni al 2020



Studio condotto sul quartiere Bovisa

PARTE GO
PALAZZI 15.3

15.3

RIFERIM.

TAV.

funzioni dell'edificato:

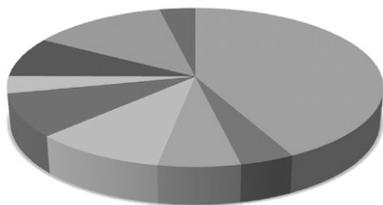
- residenziale
- produttivo e strutture per la logistica
- terziario
- struttura non utilizzata

commercio:

- edificio commerciale

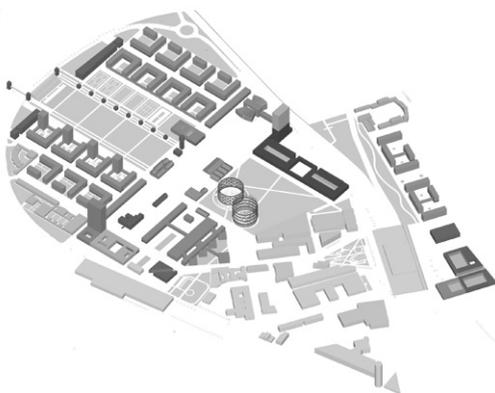
- luoghi di culto
- sport e tempo libero
- università
- strutture sanitarie
- edificio di stazione / parcheggio multipiano
- cimitero

Fonte: elaborazione da dati statistici del Comune di Milano aggregati per il NIL (Nuclei di Identità Locale) da parte di Bossi, Korolija, Aleksa. Trame di luoghi per il vivere condiviso. Progetto di fondazione e recupero per aree industriali dismesse alla Bovisa.



residenziale	152181 mq	42%
studentato	14839 mq	4%
hotel	22426 mq	6%
terziario	35811 mq	10%
commercio	31563 mq	9%
scuole	12556 mq	4%
università	29418 mq	8%
cultura	47341 mq	13%
sport e tempo libero	12492 mq	3%

Trasporto pubblico



Viabilità e parcheggi



Mobilità ciclopedonale e aree verdi



rete del trasporto pubblico:

- ferrovia
- passante ferroviario
- linea metropolitana
- linea tranviaria
- linea automobilistica o filoviaria urbana
- linea automobilistica interurbana

rete stradale:

- autostrada
- strada primaria di attraversamento
- strada secondaria di attraversamento
- confine area C
- area di parcheggio

rete della mobilità ciclopedonale:

- - - - percorsi ciclabili e ciclopedonali
- area in trasformazione



Legenda:

- Posizione stazione
 - Tratta di linea di forza ferroviaria
 - Vettore di spostamento in direzione di attrattori di raggio inferiore a 5 km in linea d'aria
- Bacino di attrazione diretta fermata (500m)
 - Massima distanza tollerata dalla fermata per spostamento pedone (700m)

Rete delle aree verdi



Evoluzione dei tracciati viari





Studio condotto sul quartiere Bovisa

PARTE SO
PARAGR. 15.3

TAV. 15.4

RIFERIM.

..... percorsi principali degli utenti del politecnico

campus del Politecnico (15000 utenti)

grandi poli del terziario e della ricerca

poli di attività creative e culturali

- attività commerciali al servizio dell'utenza del politecnico (copisterie, librerie, negozi di modellistica, ristorazione)

- ◆ studi di architettura, design, grafica e fotografia

● fulcri sociali

area abitata dai residenti storici

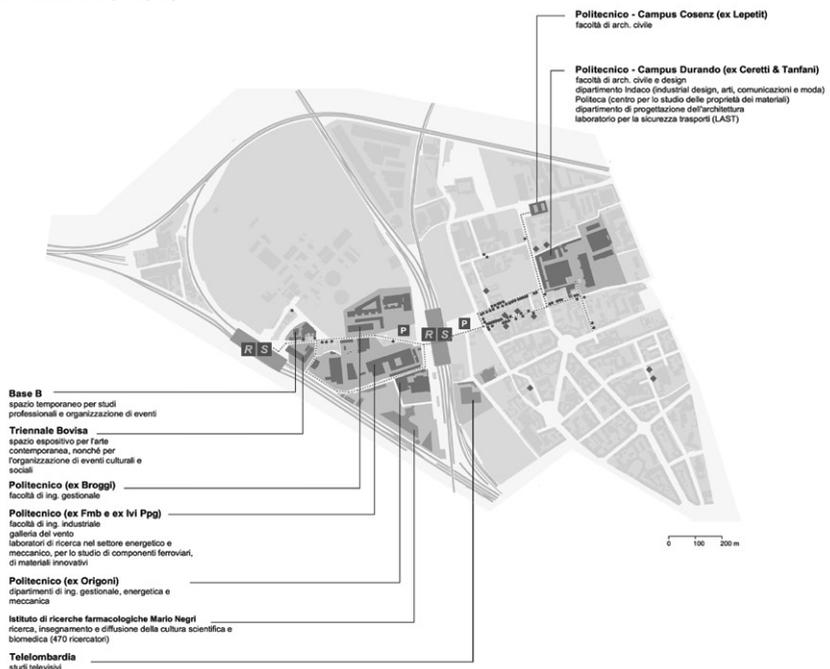
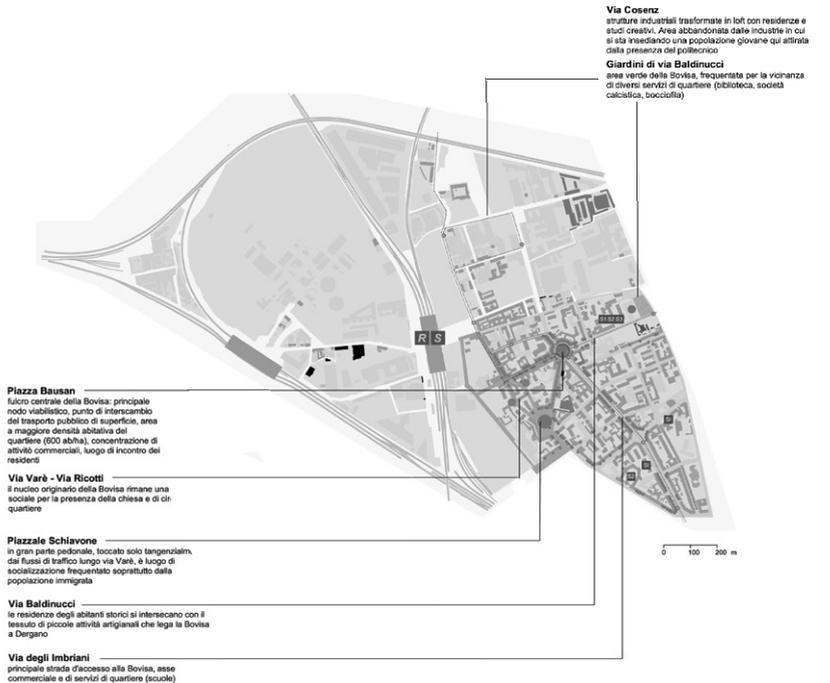
area multietnica a grande presenza di stranieri

nuove residenze per i nuovi abitanti (studenti, designer, fotografi, artisti)

residenza per studenti del Politecnico

attività commerciali al servizio dei residenti

supermercato

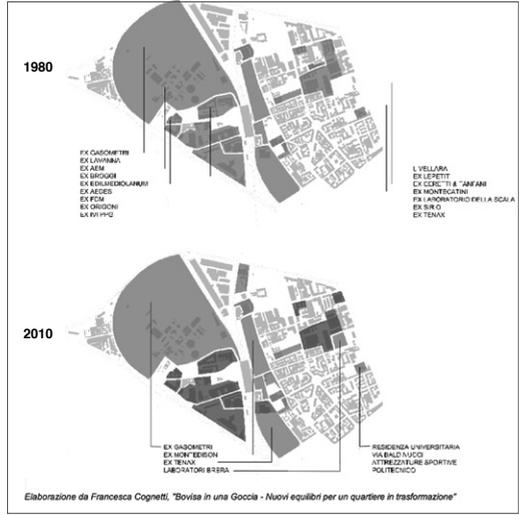


Via Cosenz
strutture industriali trasformate in loft con residenze e studi creativi. Area abbandonata dalle industrie in cui si sta innescando una popolazione giovane qui attirata dalla presenza del politecnico

Giardini di via Balducci
area verde della Bovisa, frequentata per la vicinanza di diversi servizi di quartiere (biblioteca, società calcistica, società)



Fonte: elaborazioni da rilievi sul posto e da Francesca Cognetti, "Bovisa in una goccia - Nuovi equilibri per un quartiere in trasformazione". Da parte di Bossi, Korolija, Aleksa "Trame di luoghi per il vivere condiviso".

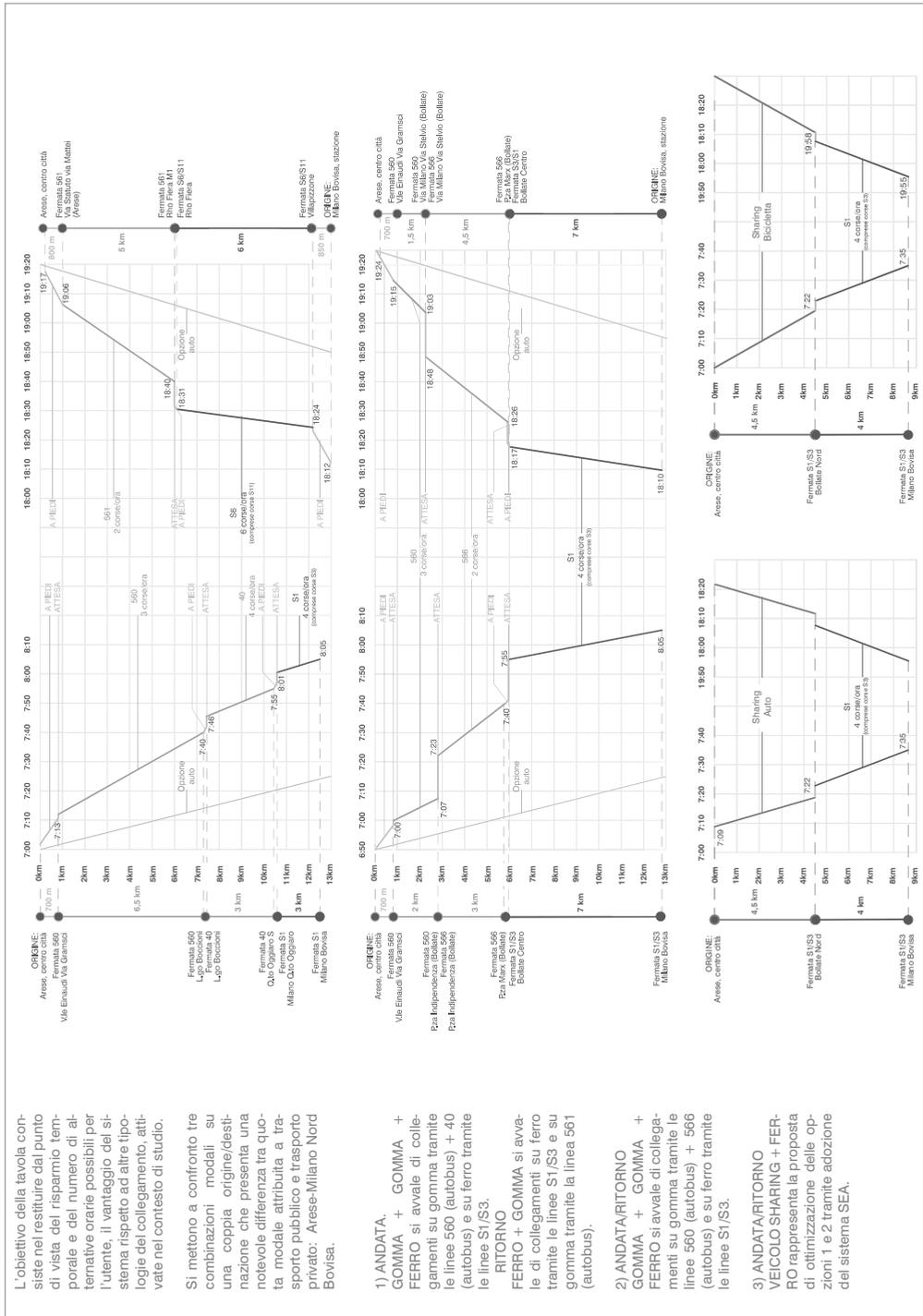


- Edificato residenziale
- Edificato non residenziale
- Media e grande distribuzione
- Fronte commerciale attivo



- 1-100 ab/ha
- 101-200 ab/ha
- 201-300 ab/ha
- 301-400 ab/ha
- 401-500 ab/ha
- 501-600 ab/ha
- 601-700 ab/ha
- 701-800 ab/ha
- 801-900 ab/ha





L'obiettivo della tavola consiste nel restituire dal punto di vista del risparmio temporale e del numero di alternative orarie possibili per l'utente, il vantaggio del sistema rispetto ad altre tipologie di collegamento, attivate nel contesto di studio.

Si mettono a confronto tre combinazioni modali su una coppia origine/destinazione che presenta una notevole differenza tra quota modale attribuita a trasporto pubblico e trasporto privato: Arese-Milano Nord Bovispa.

1) ANDATA, GOMMA + GOMMA + FERRO si avvale di collegamenti su gomma tramite le linee 560 (autobus) + 40 (autobus) e su ferro tramite le linee S1/S3.

RITORNO GOMMA + GOMMA si avvale di collegamenti su ferro tramite le linee S1/S3 e su gomma tramite la linea 561 (autobus).

2) ANDATA/RITORNO GOMMA + GOMMA + FERRO si avvale di collegamenti su gomma tramite le linee 560 (autobus) + 566 (autobus) e su ferro tramite le linee S1/S3.

3) ANDATA/RITORNO VEICOLO SHARING + FERRO rappresenta la proposta di ottimizzazione delle opzioni 1 e 2 tramite adozione del sistema SEA.



Nella tavola è riportata una mappa con i paesi del ramo Milano di Ferrovie Nord che verranno presi in analisi. Per la scelta dei paesi da inserire si è proseguito selezionando prima di tutti quelli che in quest'area hanno più di 5000 abitanti. In seguito si è svolta un'analisi dei percorsi necessari al raggiungimento di Milano, come nel caso di Arese presentato nelle tavole precedenti. Sono stati così selezionati tutti i paesi le cui possibilità di raggiungimento di Milano sono difficoltose o addirittura inesistenti (come nel caso di Nerviano).



Il titolo del volume qui presentato trae origine dal progetto di ricerca “Smart Energy Area, sviluppo di un’area erogatrice di energia verde, servizi e veicoli leggeri elettrici (biciclette, motocicli e automobili). In particolare la ricerca si riferisce al bando Smart Fashion and Design finanziata dalla Regione Lombardia attraverso il programma operativo regionale 2014-2020. Asse prioritario a sostegno alla valorizzazione economica dell’innovazione attraverso la sperimentazione e l’adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell’industrializzazione dei risultati della ricerca.

Il volume nasce da una serie d’intuizioni precise sul rapporto tra design e mezzi di trasporto alternativi per indagare sulle problematiche della progettazione e sulla trasversalità del design, all’interno di un contesto economico che interessa il territorio, la sostenibilità ambientale, il sistema di trasporti a energia alternativa, la logistica capillare dei mezzi rispetto ai centri d’interesse della popolazione.

Il modello teorico messo a punto e qui presentato s’inserisce nel piano Europeo d’integrazione tra linee di forza di trasporto collettivo e sistemi di mobilità leggera individuale per il collegamento tra aree ad alta e bassa densità insediativa. L’idea centrale è lo sviluppo di un’area erogatrice di energia, servizi e veicoli leggeri elettrici. Puntare, quindi, sull’utilizzo delle nuove tecnologie per migliorare la qualità della vita e la gestione dei processi urbani. Infatti, numerose città in tutto il mondo stanno seguendo tale pratica per realizzare uno sviluppo urbano equilibrato e sostenibile. Del resto la realizzazione di città tecnologiche e interconnesse è una priorità.

Attraverso il contributo di design quale contributo chiave per plasmare lo sviluppo formale, funzionale e tecnico del prodotto/sistema, il mondo della mobilità for commuting potrà annoverarsi di un nuovo servizio al territorio per le persone che viaggiano all’interno dei sistemi regionali italiani ed europei. L’introduzione di un contributo di design driven al progetto, senza dubbio crea valore per le attività produttive e commerciali della filiera imprenditoriale regionale globale.

L’idea qui presentata è frutto di un approccio progettuale alla ricerca di soluzioni sistemiche che permettano al trasporto pubblico di soddisfare parte di questi spostamenti.

Con questo volume s’intende approfondire l’ambito della pianificazione di un servizio di condivisione di veicoli leggeri (sistema gomma/ferro) adatti a coprire brevi-medie-lunghe percorrenze e che lavorano in sinergia con il trasporto pubblico. Quest’integrazione modale combina così il vantaggio prodotto dall’autonomia e dalla flessibilità di movimento propria del trasporto privato con l’efficienza garantita dallo sfruttamento di una linea di forza di trasporto pubblico.

Daive Bruno

Professore al Politecnico di Milano, architetto e design Ph.D. Delegato della Scuola del Design per lo sviluppo di innovazione e creatività per le imprese. Compasso d’oro 2011 nell’ambito del progetto universitario “Agenzia SDI” (Sistema Design Italia) del Politecnico di Milano.

Ha curato workshop e sviluppato ricerche nazionali e internazionali a forte contenuto d’innovazione in differenti settori merceologici nell’ambito della comunicazione strategica e del prodotto industriale. Nel sistema industriale e d’impresa ha acquisito ruoli di “problem solver” e di innovatore, al fianco dell’imprenditore, sia nella veste di manager consulente che attraverso deleghe nei CdA a livello manageriale nel campo della gestione di imprese, direzione generale o pianificazione strategica.

Ha maturato, parallelamente alla carriera accademica, una consolidata esperienza di gestione di progetti e di team multidisciplinari, in contesti estremamente diversificati, affrontando problematiche con livelli anche elevati di complessità, che hanno spaziato dal design strategico per l’innovazione, alla urbanistica integrata, fino alla architettura. Ha sviluppato, inoltre, progetti di prodotti industriali, di space planning, interior design e architettura a differenti scale del progetto.

Il lavoro pubblicistico costituisce uno degli aspetti essenziali della sua attività culturale. Ha collaborato e tuttora collabora, con quotidiani ed alcune riviste di architettura e progettazione industriale. Ha pubblicato numerosi libri, tra i principali: D. Bruno, Cultura, finanza, politica: verso una nuova speranza progettuale, Aracne Editore, Roma 2008; D. Bruno, Questione di Metodo: analisi, sintesi, teorie e casi di studio sulla cultura del progetto, Aracne Editrice, Roma 2011; D. Bruno, Dalla tradizione al futuro: comunicare in movimento. Skira Editore 2013; D. Bruno, La gestione delle risorse, dei cantieri e degli immobili. BPM Edizioni 2016; D. Bruno, Moving design. The flow of people in the cities of the future. McGraw-Hill Editore 2016.

Guglielmo Crivellaro

Laureato in ingegneria nucleare al Politecnico di Milano, ha svolto la sua attività come ricercatore per 5 anni presso la società TPA di cui è diventato membro del consiglio di amministrazione.

Ha contribuito in modo significativo alla introduzione della tecnologia dei microprocessori in Italia, attraverso la realizzazione di progetti mirati nel settore della pesatura e dei controlli numerici, lo svolgimento di attività didattiche e formative per l’aggiornamento e la riconversione industriale (Olivetti, Gefran Sud, CPM ecc).

Nel 1979 fonda la società S&h per la progettazione e realizzazione di sistemi elettronici a microprocessore, che dirige tutt’ora, e che negli anni è diventata un punto di riferimento per lo sviluppo di soluzioni innovative nel settore della elettronica industriale.

Numerosi i riconoscimenti ufficiali e prestigiosi ottenuti, come l’inserimento nell’Albo dei laboratori di ricerca istituito dal Ministero della ricerca scientifica e tecnologica, il riconoscimento per il sistema Questio della Regione Lombardia, 2 premi alla innovazione da

€ 33,00 (i.i.)

